

EP 0379584 (1)
E21B4/16 E21B10/36-E 89/11580(1)
E21B10/60-

-1- *T-

E21B4/16

Veröffentlichungsnummer:

0 379 584

A1

Office européen des brevets

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

(21) Anmeldenummer: 89906303.6

(51) Int. Cl.⁵ E21B 10/62

(22) Anmeldetag: 28.12.88

(36) Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU88/00285

(37) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/11580 (30.11.89 89/28)

(30) Priorität: 23.05.88 SU 4429566

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.08.90 Patentblatt 90/31

(34) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT SE

(71) Anmelder: VSESOJUZYNY
NAUCHNO-ISSEDOVATELSKY INSTITUT
TRANSPORTNOGO STROITELSTVA(TsNIIS)
ul. Kolskaya, 1
Moscow, 129329(SU)

Anmelder: KRASNOYARSKY FILIAL
VSESOJUZYNOGO
NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOGO
OBIEDINENIA STROITELNYKH I
DOROZHNYKH MASHIN
ul. 60-letia Oktyabrya, 105
Krasnoyarsk, 660079(SU)

(72) Erfinder: GOIKHMAN, Yakov Alexandrovich
ul. Gladkova, 14-49
Krasnoyarsk, 660016(SU)
Erfinder: KRJUKOV, Georgy Mikhailovich
ul. 2 Sinichkina, 11-145
Moscow, 111020(SU)
Erfinder: ONOTSKY, Melis Ivanovich
ul. Pavla Andreeva, 28-332
Moscow, 113162(SU)
Erfinder: SOROKIN, Georgy Matveevich

Leninsky pr., 67-2-334
Moscow, 117296(SU)
Erfinder: FILATOV, Alexei Vladimirovich
ul. Startovaya, 31-51
Moscow, 129336(SU)
Erfinder: TSARAPKIN, Viktor Vyacheslavovich
Leninsky pr., 91-351
Moscow, 117313(SU)
Erfinder: YAKIMOV, Vadim Petrovich
ul. Gilyarovskogo, 36-74
Moscow, 129110(SU)
Erfinder: SMIRNOV, Gennady Alexandrovich
ul. Partizana Zheleznyaka, 24-6
Krasnoyarsk, 660077(SU)
Erfinder: NIKIFOROV, Ivan Ivanovich
ul. 60-letia Oktyabrya, 44-74
Krasnoyarsk, 660078(SU)
Erfinder: BURDUKOVSKY, Alexandr
Innokentievich
ul. Schorsa, 50-32
Krasnoyarsk, 660094(SU)
Erfinder: DAIBOV, Sergei Viktorovich
ul. Ju.Ichevoi, 193-83 Chelyabinskaya obl.
Kyshtym, 456870(SU)
Erfinder: KURDJUKOV, Alexandr Safronovich
ul. K.Libknekhta, 117-3 Chelyabinskaya obl.
Kyshtym, 456870(SU)

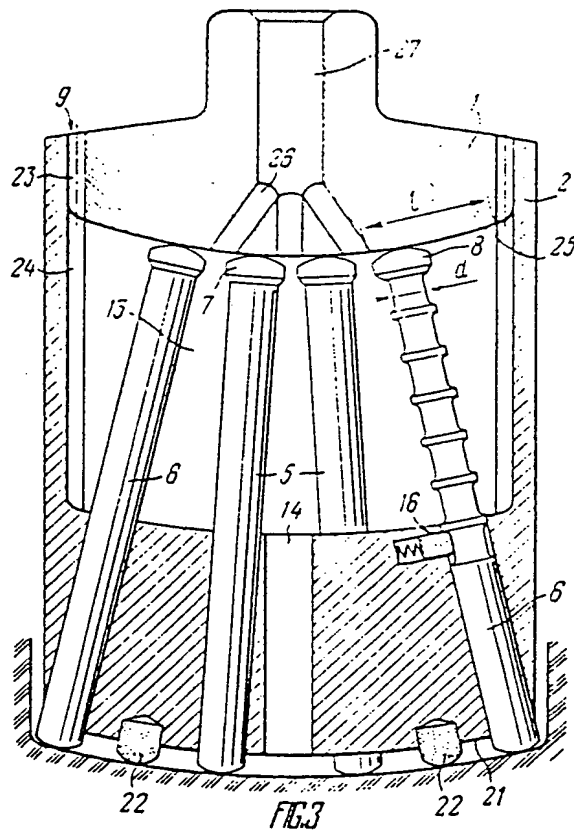
(74) Vertreter: Nix, Frank Arnold, Dr.
Kröckelbergstrasse 15
D-6200 Wiesbaden(DE)

(4) INSTRUMENT ZUM ROTIERENDEN BOHREN MIT STÖSSEN.

(37) Das erfindungsgemäße Werkzeug enthält ein zur

Zusammenwirkung mit einem Schlag- und Drehgerät

dienendes Gehäuse (1) und eine becherförmig ausgebildete Fassung (2). In der Fassung (2) sind in konzentrischen Kränzen gesteinerstörende Elemente (5, 6) mit Schäften (7, 8) axial verschiebbar angeordnet, die mit dem Gehäuse (1) zusammenwirken. Im Umfangskranz ist jedes gesteinerstörende Element (6) mit einem Mittel (16) zu seiner Feststellung in der Fassung (2) versehen, die mit einem Mittel (9) zur axialen Verschiebung in bezug auf das Gehäuse (1) versehen ist. Die Länge der axialen Verschiebung der Fassung (2) in bezug auf das Gehäuse (1) ist mindestens gleich der Länge (H) des Verschleißteils des gesteinerstörenden Elementes (5, 6).



DREHSCHLAGBOHRWERKZEUG

Anwendungsgebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft die Bohrtechnik und bezieht sich insbesondere auf ein Drehschlagbohrwerkzeug.

Das erfindungsgemäße Drehschlagbohrwerkzeug wird am zweckmäßigsten zum Niederbringen von Spreng-, Erdölgewinnungs- und geologischen Erkundungsbohrlöchern in stark abrasiven Feldsgesteinen verwendet.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Bekannt ist ein Werkzeug zum Drehschlagbohren (SU, A, 284918), das ein Gehäuse, das zur Zusammenarbeit mit dem Schlag- und Drehgerät dient und eine becherförmig ausgebildete Fassung enthält. In der Fassung sind in konzentrischen Kränzen angeordnete und axial verschiebbare gesteinerstörende Elemente mit Schäften untergebracht, die mit dem Gehäuse zusammenwirken. Die Fassung ist mit einem Mittel zu ihrer axialen Verschiebung in bezug auf das Gehäuse versehen.

Das Gehäuse und die Fassung weisen mindestens je einen Durchgangskanal zum Hindurchleiten eines Spülungsmedium auf, das zur Herausspülung des Bohrschlamm aus dem Bohrloch dient.

Das bekannte Werkzeug kann zum Bohren von Bohr-
löchern in schwachen und mittleren Verschleiß verursachenden Gesteinen verwendet werden. Jedoch ist die Anwendung dieses Werkzeugs in stark abnutzenden Gesteinen erschwert, weil die gesteinerstörenden Elemente infolge begrenzter Länge des Verschleißteils schnell verschleissen und keine Mittel zur Verfügung stehen, die den Verschleiß der gesteinerstörenden Elemente zu kompensieren gestatten. Dies bedingt eine geringe Stand-

festigkeit des Bohrwerkzeuges.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Drehschlagbohrwerkzeug mit einer solchen konstruktiven Ausführung der gesteinerstörenden Elemente und mit einer solchen Länge der axialen Verschiebung der Fassung in bezug auf das Gehäuse zu schaffen, welche eine Vergrößerung der Länge des Verschleißteils der gesteinerstörenden Elemente im Bohrvorgang gewährleisten.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß im Drehschlagbohrwerkzeug, enthaltend ein Gehäuse, das für die Zusammenwirkung mit einem Schlag- und Drehgerät bestimmt ist und mindestens einen Durchgangskanal zum Hindurchleiten eines dem Herausspülen des Bohrschlamms aus dem Bohrloch dienenden Spülungsmediums aufweist, und eine becherförmig ausgebildete Fassung mit darin untergebrachten konzentrischen Kränzen und axial verschiebbaren gesteinerstörenden Elementen mit Schäften, die mit dem Gehäuse zusammenwirken, wobei die Fassung mit einem Mittel zu ihrer axialen Verschiebung in bezug auf das Gehäuse versehen ist und mindestens einen Durchgangskanal zum Hindurchleiten des dem Herausspülen des Bohrschlamms aus dem Bohrloch dienenden Spülungsmediums hat, erfindungsgemäß jedes gesteinerstörende Element im Umfangskranz mit einem Mittel zu seiner Feststellung in der Fassung versehen ist, deren axiale Verschiebungslänge in bezug auf das Gehäuse mindestens gleich der Länge des Verschleißteils des gesteinerstörenden Elementes ist.

Es ist zweckmäßig, daß an der Seitenfläche des Schaftes jedes gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz Ringnuten ausgeführt sind und daß

das Mittel zur Feststellung des genannten gesteinerstörenden Elementes als federbelastetes Sperrelement ausgebildet ist, das mit dem zugehörigen Ringdurchlaß in Eingriff kommt und in einem blinden Hohlraum angeordnet ist, der in der Fassung vorgesehen und mit einem Umfangskanal in Verbindung steht, in dem das gesteinerstörende Element Platz findet.

Dadurch wird es möglich, die gesteinerstörenden Elemente im Umfangskranz gegen das Herausfallen auf die ganze Länge des Verschleißteils bei der Durchführung der Ein- und Ausbauarbeiten mit dem erfindungsgemäßen Bohrwerkzeug zu sichern und damit eine Verklemmung des Werkzeuges im Bohrloch zu vermeiden.

Dazu ist es wünschenswert, daß der Abstand (L) zwischen den an der Seitenfläche des Schaftes des gesteinerstörenden Elementes vorhandenen benachbarten Ringdurchlässen ausgehend von folgender Beziehung

$$L = (0,8-1,0) \frac{R_1 - R_2}{\cos \alpha}$$

gewählt ist, wobei R_1 der Halbmesser des Drehschlagbohrwerkzeuges (in m), R_2 der Halbmesser der Fassung (in m) sind und α den Neigungswinkel jedes gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz zur Seitenfläche der Fassung auf der Seite des zu zerstörenden Gesteins bedeutet, der zwischen 45° und 89° liegt.

Der obere Grenzwert des Neigungswinkels α des gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz ($\alpha = 89^\circ$) ist durch die Notwendigkeit bedingt, einen Spielraum zwischen der Bohrlochwandung und dem Bohrwerkzeug zu bilden, um eventuelle Verklemmungen des Bohrwerkzeuges im Bohrloch zu vermeiden. Der untere Grenzwert ($\alpha = 45^\circ$) ist durch konstruktive Überlegungen bedingt und ausgehend von der Bedingung der maximalen Übertragung der Schlagenergie über das gesteinerstö-

rende Element zum Gebirgsgestein gewählt.

Ferner ist es wünschenswert, daß die Länge (H) des Verschleißteils jedes gesteinerstörenden Elementes ausgehend von der Beziehung

5
$$H = (n-1) \cdot L$$

gewählt ist, wobei L der Abstand zwischen den benachbarten Ringnuten an der Seitenfläche des Schaftes des gesteinerstörenden Elementes (in m) und $n \geq 2$ die Anzahl der Ringnuten an der Seitenfläche des gesteinerstörenden Elementes sind.

Das Mittel zur Feststellung jedes gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz in bezug auf die Fassung kann als Buchse aus federndem Werkstoff ausgeführt werden, die das genannte gesteinerstörende Element umschließt und in einem in der Fassung vorgesehenen blinden Hohlraum angeordnet ist, der mit dem Raum zwischen der Fassung und dem Gehäuse in Verbindung steht.

Eine solche konstruktive Ausführung des erwähnten Mittels vereinfacht die Bauart des Bohrwerkzeuges und gibt auch die Möglichkeit, dessen Verklemmungen im Bohrloch bei den Ein- und Ausbauarbeiten zu vermeiden.

Beim Niederbringen von tiefen Bohrlöchern in stark abnutzenden Gebirgsgesteinen ist es zweckmäßig, ein Werkzeug anzuwenden, bei dem an der Stirnfläche der Fassung auf der Seite des zu zerstörenden Gesteins Stützelemente befestigt sind, deren Höhe dem Überstand der gesteinerstörenden Elemente über die genannte Stirnfläche hinaus gleich ist, wobei das Mittel zur axialen Verschiebung der Fassung in bezug auf das Gehäuse eine Schlitzverbindung darstellt.

Dadurch ist die Möglichkeit geboten, die Fassung unter der Wirkung der Reaktion der Bohrlochsohle auf die Stützelemente je nach dem Verschleiß der gesteiner-

zerstörenden Elemente aufwärtszubewegen und diese freizulegen, d. h. den Verschleiß der gesteinerstörenden Elemente im Bohrvorgang automatisch zu kompensieren.

5 Es ist vorteilhaft, daß ein jeder Abschnitt der Stirnfläche des Gehäuses, mit dem beim Bohren der Schaft des gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz zusammenwirkt, geradlinig ausgeführt ist und zur Längsachse des genannten gesteinerstörenden Ele-
10 mentes senkrecht verläuft.

Dadurch wird der höchste Wirkungsgrad der Übertragung der Schlagenergie vom Gehäuse dieses Bohrwerkzeuges auf die gesteinerstörenden Elemente und über diese auf das Gestein erzielt.

15 Dabei muß die Länge des Abschnittes der Stirnfläche des Gehäuses, mit der beim Bohren das gesteinerstörende Element des Umfangskranzes zusammenarbeitet, größer als die Länge des Abschnittes der Stirnfläche des Schaftes des genannten gesteinerstörenden Elementes sein, die mit dem erwähnten Abschnitt des
20 Gehäuses zusammenwirkt.

2 Dies erlaubt den gesteinerstörenden Elementen im Umfangskranz, sich zur Peripherie des Werkzeuges bei einer Aufwärtsverschiebung der Fassung je nach dem Verschleiß des gesteinerstörenden Elementes frei zu
25 verschieben, was seinerseits die Konstanz des Durchmessers des Werkzeuges und somit des Durchmessers der niederzubringenden Bohrung gewährleistet.

Es ist von Vorteil, daß die gesamte Fläche des Durchgangsquerschnittes der in der Fassung ausgeführten genannten Durchgangskanäle zum Hindurchleiten des Spülungsmediums geringer als die gesamte Fläche des Durchgangsquerschnittes der im Gehäuse vorgesehenen Durchgangskanäle zum Hindurchleiten des Spülungsmediums ist.
35

Durch Verminderung der gesamten Fläche der erwähnten Kanäle der Fassung im Vergleich zu den genannten Kanälen des Gehäuses wird beim Hindurchleiten des Spülungsmediums im Raum zwischen dem Gehäuse und der Fassung ein Überdruck aufgebaut. Dieser Überdruck trägt zu einem Herausschieben der Fassung aus dem Gehäuse bei und verhindert ein willkürliches Zusammenklappen des Werkzeugs beim Auftreten einer Reibung zwischen der Bohrlochwandung und der Fassung während der Durchführung von Ein- und Ausbauarbeiten.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Im weiteren wird die Erfindung an Hand von konkreten Ausführungsformen eines Drehschlagbohrwerkzeuges unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Drehschlagbohrwerkzeug;

Fig. 2 die Ansicht A in Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Drehschlagbohrwerkzeug mit einer Variante der Schlitzverbindung der Fassung mit dem Gehäuse;

Fig. 4 einen Teil des erfindungsgemäßen Werkzeugs zum Drehschlagbohren unter Anwendung einer Buchse aus federndem Werkstoff als Mittel zur Feststellung des gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz.

Bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung

Das erfindungsgemäße Drehschlagbohrwerkzeug enthält ein Gehäuse 1 (Fig. 1), das zur Zusammenarbeit mit einem Schlag- und Drehgerät (nicht gezeigt) dient,

und eine becherförmig ausgebildete Fassung 2. In der Fassung 2 sind Zentral- und Umfangskanäle 3 bzw. 4 ausgeführt, die in konzentrischen Kränzen angeordnet sind. In diesen Kanälen 3, 4 sind gesteinerstörende Elemente 5 bzw. 6. Alle gesteinerstörenden Elemente 5, 6 weisen Schäfte 7 bzw. 8 auf, die mit der Stirnfläche des Gehäuses 1 zusammenwirken. Die Fassung 2 ist mit einem Mittel 9 zu ihrer axialen Verschiebung in bezug auf das Gehäuse 1 versehen. Beim Niederbringen von nicht tiefen Bohrlöchern führt man das genannte Mittel 9 als Gewindeverbindung aus, wobei ein Gewinde 10 an der äußeren Seitenfläche des Gehäuses 1 geschnitten ist, während ein anderes Gewinde 11 an der Innenfläche der Wandung der Fassung 2 ausgeführt wird.

Im Gehäuse 1 ist zum Hindurchleiten eines Spülungsmediums mindestens ein Durchgangskanal 12 vorgesehen, dessen eines Ende mit einer (nicht gezeigten) Spülungsmediumsquelle und dessen anderes Ende mit dem Raum 13 zwischen der Stirnfläche des Gehäuses 1 und der Innenfläche der Fassung 2 in Verbindung steht.

In der Fassung ist ebenfalls mindestens ein Durchgangskanal 14 zum Hindurchleiten des Spülungsmediums vom Raum 13 ins Bohrloch 15 ausgeführt.

Um die gesteinerstörenden Elemente 6 im Umfangskranz gegen das Herausfallen auf die ganze Länge des Verschleißteils bei Ein- und Ausbauarbeiten mit dem Werkzeug abzusichern und damit Verklemmungen im Bohrloch 15 zu vermeiden, ist jedes gesteinerstörende Element 6 im Umfangskranz mit einem Mittel 16 (Fig. 2) zu seiner Feststellung in der Fassung 2 versehen. Dieses Mittel ist als Sperrelement 17 mit einer Feder 18 ausgebildet, das in einem blinden Hohlraum 19 angeordnet ist, der in der Fassung 2 ausgeführt ist und mit dem Umfangskanal 4 in Verbindung steht. Das Sperrelement 17 wirkt mit einer zugehöri-

gen Ringnut 20 zusammen, die an der Seitenfläche des Schaftes 8 vorgesehen ist.

Der Abstand L zwischen den benachbarten Ringnuten 20 ist wie folgt bemessen:

$$L = (0,8-1,0) \frac{R_1 - R_2}{\cos \alpha},$$

wobei R_1 der Halbmesser des Drehschlagbohrwerkzeuges (in m) (unter R_1 versteht man den Abstand zwischen der Werkzeugachse und dem Berührungspunkt des gesteinerstörenden Elementes des Umfangskranzes mit der Bohrlochwandung), R_2 der Halbmesser der Fassung (in m) sind und α den Neigungswinkel jedes gesteinerstörenden Elementes 6 im Umfangskranz zur Stirnfläche 21 der Fassung 2 auf der Seite des zu zerstörenden Gesteins bedeutet.

Um Verklemmungen des erfindungsgemäßen Werkzeugs im Bohrloch 14* zu vermeiden, d. h. einen Spielraum zwischen der Wandung des Bohrloches 14* und diesem Werkzeug zu gewährleisten, liegt der Winkel α in einem Bereich von 45 bis 89°. Der untere Grenzwert des Winkels ($\alpha = 45^\circ$) ist ausgehend von der Bedingung der maximalen Übertragung der Schlagenergie über das gesteinerstörende Element 8 auf das Gebirgs-gestein gewählt.

Das Intervall(0,8 - 1,0) in der obenangeführten Beziehung ist aus folgenden Überlegungen gewählt. Der obere Grenzwert (1,0) gewährleistet die Beschränkung des maximalen Durchmessers des Bohrloches auf den Durchmesser des erfindungsgemäßen Werkzeugs beim Bohren von darauffolgenden Bohrlöchern nach der Kompensierung des Verschleisses der gesteinerstörenden Elemente 6. Die Wahl des unteren Grenzwertes (0,8) ist dadurch bedingt, daß die Kompensierung des Verschleisses mit der Überführung des Sperrelementes

* richtig: Bohrloch 15

17 (Fig. 2) in die benachbarten Ringnut 20 zu oft vorgenommen werden muß, wenn dieser Wert geringer als 0,8 ist.

5 Beim Vorhandensein von Sperrelementen 17 im Werkzeug wählt man die Länge H (Fig. 1) des Verschleißteils der gesteinerstörenden Elemente 5, 6 aus folgender Beziehung

$$H = (n-1) \cdot L,$$

10 wobei $n \geq 2$ die Anzahl der Ringnuten 20 an der Seitenfläche des Schaftes 8 ist.

Also ist die Länge H des Verschleißteils der gesteinerstörenden Elemente 5,6 proportional dem Abstand L zwischen den benachbarten Ringnuten 20 und wird durch die Anzahl dieser Ringnuten 20 bestimmt, während bei Fehlen von Sperrelementen 17 (Fig. 2) die größte Länge H (Fig. 1) des Verschleißteils der gesteinerstörenden Elemente 5,6 durch einen Wert begrenzt ist, der sich aus folgender Beziehung ermittelt:

20
$$H_{\max} = \frac{R_1 - R_2}{\cos \alpha}.$$

Diese Begrenzung folgt daraus, daß Verklemmungen des Werkzeuges bei der Durchführung der Ein- und Ausbauarbeiten vermieden werden müssen.

25 Die Länge H des Verschleißteils der gesteinerstörenden Elemente 5,6 stimmt zwecks vollständigerer Ausnutzung des Werkzeuges hinsichtlich der Standfestigkeit der gesteinerstörenden Elemente 5,6 mit dem Betrag der axialen Verschiebung der Fassung 2 in bezug auf das Gehäuse 1 überein.

30 Das erfindungsgemäße Drehschlagbohrwerkzeug arbeitet wie folgt.

Man stellt das Werkzeug an der Stelle auf, wo das Bohrloch 15 zu bohren ist. Ein über dem Werkzeug angeordneter Druckluft- oder Hydraulikbohrhammer

(nicht gezeigt) überträgt auf das Werkzeug eine Drehung und Schlagimpulse. Die in Axialrichtung wirkende Kraft wird über das Gehäuse 1 auf die gesteinerstörende Elemente 5,6 übertragen, die sich auf die Sohle des Bohrloches 15 abstützen, während die Schäfte 7 bzw. 8 gegen die Stirnfläche des Gehäuses 1 gestützt sind. Nach der Beendigung des Bohrens des Bohrloches wird das Werkzeug gehoben. Dabei werden die gesteinerstörenden Elemente 6, die in den Umfangskanälen 4 untergebracht sind, gegen das Herausfallen auf die ganze Länge des Verschleißteils ^{durch die} Sperrelemente 17 abgesichert, wodurch die Möglichkeit einer Verklemmung des Werkzeuges im Bohrloch 15 bei den Ein- und Ausbauarbeiten verhindert wird. Die Größe des Verschleißes der gesteinerstörenden Elemente 5,6, der beim Bohren des Bohrloches 15 zustandegekommen ist, kompensiert man durch Verschiebung der Fassung 2 in bezug auf das Gehäuse 1, indem man die Fassung 2 ins Gehäuse 1 über dessen Gewinde 10 einschraubt. Hierbei werden die Sperrelemente 17 (Fig. 2) in die benachbarten Ringnuten 20 an der Seitenfläche der Schäfte 8 der gesteinerstörenden Elemente 6 übergeführt, so daß der Verschleiß kompensiert und ein bestimmter Überstand der gesteinerstörenden Elemente 6 (Fig. 1) in bezug auf die Fassung 2 wiederhergestellt wird. Dadurch, daß der Abstand L (Fig. 2) zwischen benachbarten Ringnuten 20 ausgehend von der obenangeführten Beziehung gewählt ist, wird die Konstanz des Durchmessers jedes nachfolgenden Bohrloches gewährleistet, das mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug gebohrt wird, und die Möglichkeit einer Verklemmung des Werkzeuges im Bohrloch 15 (Fig. 1) bei der Durchführung der Ein- und Ausbauarbeiten bei einer beliebigen Länge H des Verschleißteils der gesteinerstörenden Elemente 6 ausgeschlossen.

Ist das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug für das Niederbringen von tiefen Bohrlöchern in stark abnutzenden Felsgesteinen bestimmt, so befestigt man an der Stirnfläche 21 der Fassung die Stützelemente 22 (Fig. 3), deren Höhe dem Überstand der gesteinerstörenden Elemente 5,6 über die genannte Stirnfläche 21

5 gleich ist. Zur Gewährleistung von Aufwärtverschiebungen der Fassung 2 unter der Wirkung der Reaktion der Bohrlochsohle auf die Stützelemente 22 je nach dem Verschleiß der gesteinerstörenden Elemente 5,6 verwendet man ein Mittel 9 zur axialen Verschiebung der Fassung 2 in bezug auf das Gehäuse 1, das eine Schlitzverbindung darstellt, die durch Nuten 23 an der äußeren Seitenfläche des Gehäuses und durch Vorsprünge 24 gebildet ist, die an der Innenfläche der

10 15

Wände der Fassung 2 ausgeführt sind.

Ein jeder Abschnitt 25 der Stirnfläche des Gehäuses 1, mit dem beim Bohren der Schaft 8 des zugehörigen gesteinerstörenden Elementes 6 im Umfangskranz zusammenwirkt, ist geradlinig gestaltet und verläuft senkrecht zur Längsachse des genannten gesteinerstörenden Elementes 6. Eine solche Ausführung der Stirnfläche des Gehäuses 1 ermöglicht die Erreichung des maximalen Wirkungsgrades bei der Übertragung der Schlagenergie vom Gehäuse 1 auf die gesteinerstörenden Elemente 5 und 6 und über diese auf das Gestein. Jeder Abschnitt 25 weist eine Länge ℓ auf, die größer als die Länge d des Abschnittes der Stirnfläche des Schaftes 8 des genannten gesteinerstörenden Elementes 6 ist. Dies erlaubt den gesteinerstörenden Elementen 6 im Umfangskranz, sich zur Peripherie des Werkzeuges bei der Aufwärtverschiebung der Fassung 2 je nach dem Verschleiß der gesteinerstörenden Elemente 5,6 ungehindert zu verschieben, wodurch der Durchmesser des Werkzeuges und folglich der Durchmesser des

20 25 30 35

zu bohrenden Bohrloches 15 konstant gehalten wird.
Zur gleichmäßigen Zufuhr des Spülungsmediums in den
Raum 13 zwischen dem Gehäuse 1 und der Fassung 2 sind
im Gehäuse 1 mehrere Umfangskanäle 26 ausgeführt, de-
5 ren eines Ende über einen Kanal 27 mit einer Spülungs-
quelle (nicht gezeigt) und deren anderes Ende mit
dem Raum 13 zwischen Gehäuse 1 und Fassung 2 in Ver-
bindung steht. Zur Erzeugung eines Überdrucks im Ra-
um 13, der zu einem Herausschieben der Fassung 2 aus
10 dem Gehäuse 1 beiträgt, ist hierbei die gesamte Flä-
che des Durchgangsquerschnittes der genannten Kanäle
26 größer als die gesamte Fläche des Durchgangsquer-
schnittes der Durchgangskanäle 14, die in der Fassung
2 vorgesehen sind. Durch den vorhandenen Überdruck
15 wird ein selbsttätiges Zusammenklappen des Werkzeug-
es bei Auftreten einer Reibung zwischen der Wandung
des Bohrloches 15 und der Fassung 2 verhindert, wenn
die Ein- und Ausbauarbeiten durchgeführt werden.

Das erfindungsgemäße Drehschlagbohrwerkzeug fun-
20 ktioniert wie folgt.

Vor Beginn des Bohrens wird die Fassung 2 unter
der Wirkung des Eigengewichtes oder des Überdrucks
des Spülungsmediums aus dem Gehäuse bis auf die größ-
te Länge herausgeschoben. Dabei werden die gestein-
25 zerstörenden Elemente 5 im Zentralkranz, welche kei-
ne Mittel 16 zur Feststellung in der Fassung 2 haben,
ebenfalls aus der letzteren bis auf die ganze Länge
des Verschleißteils herausgeschoben. Bei der Auf-
stellung des Werkzeuges auf die Sohle werden die ge-
30 steinzerstörenden Elemente 5 in die Fassung 2 einge-
schoben, bis die Schäfte 7 mit der Stirnfläche des
Gehäuses 1 in Berührung kommen und die Fassung mit
ihren Stützelementen 22 gegen die Sohle gestützt
wird. In dieser Lage haben alle gesteinzerstörenden
35 Elemente 5, 6 einen Überstand, der der Höhe der Stütz-

elemente 22 gleich ist. Auf das Werkzeug werden eine axiale Belastung, ein Drehmoment und Schlagimpulse von dem über dem Werkzeug angeordneten Druckluft- oder Hydraulikbohrhammer (nicht gezeigt) übertragen.

5 Unter der Wirkung der obenaufgezählten Belastungen dringen die gesteinerstörenden Elemente 5, 6 ins Gestein ein und zertrümmern dieses, so daß das Bohren des Bohrlochs stattfindet. Beim Bohren geschieht ein Verschleiß der gesteinerstörenden Elemente 5, 6 nach
10 deren Höhe. Daher wirkt auf die Stützelemente 22 der Fassung 2 eine erhöhte Kraft auf der Seite der Bohrlochsohle, und die Fassung 2 beginnt sich aufwärts-
15 zubewegen, wodurch die gesteinerstörenden Elemente 5, 6 freigelegt werden. Bei einer Aufwärtsverschiebung der Fassung 2 erhalten die gesteinerstörenden
20 Elemente eine Verschiebung zur Peripherie des Werkzeuges hin, was die Konstanz seines Durchmessers und damit des Durchmessers des niederzubringenden Bohrloches 15 sichert. Somit gibt die Schlitzverbindung der Fassung 2 mit dem Gehäuse die Möglichkeit, das Bohren mit automatischer Kompensierung des Verschleißes der gesteinerstörenden Elemente 5, 6 durchzuführen, was die Arbeitseffektivität des Bohrwerkzeuges erhöht.

25 Um die Bauart des erfindungsgemäßen Werkzeuges zu vereinfachen und Verklemmungen desselben im Bohrloch 15 bei der Durchführung von Ein- und Ausbauarbeiten zu vermeiden, kann man ein Mittel 16 zur Feststellung jedes gesteinerstörenden Elementes 6 des Umfangskranzes in bezug auf die Fassung 2 verwenden, das als Buchse
30 28 (Fig. 4) aus federndem Werkstoff gefertigt ist. Die das genannte gesteinerstörende Element 6 umschließende Buchse 28 ist in der Fassung 2 in einem ringförmigen Hohlraum 29 untergebracht, der mit dem Raum 13 zwischen der Fassung 2 und dem Gehäuse 1 in
35 Verbindung steht. Die Wirkungsweise des Werkzeuges mit Verwendung der genannten Buchsen 28 ist analog der

obenbeschriebenen.

5 Somit ermöglicht das erfindungsgemäß ausgeführte Drehschlagbohrwerkzeug durch mögliche axiale Verschiebung der Fassung in bezug auf das Gehäuse auf die Länge des abnutzbaren Teils der gesteinerstörenden Elemente eine Vergrößerung dieser Länge und damit eine Erhöhung der Standfestigkeit.

10 Außerdem ermöglicht das erfindungsgemäße Werkzeug durch die bewegliche Verbindung der Fassung mit dem Gehäuse das Bohren mit automatischer Kompensierung des Verschleisses der gesteinerstörenden Elemente, was die Arbeitseffektivität beträchtlich erhöht.

Gewerbliche Anwendbarkeit

15 Das erfindungsgemäße Werkzeug kann am zweckmäßigsten zum Bohren von Spreng-, Erdölgewinnungs- und geologischen Erkundungsbohrlöchern in stark abnutzenden Felsgesteinen verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Drehschlagbohrwerkzeug, enthaltend ein Gehäuse (1), das zur Zusammenwirkung mit einem Schlag- und Drehgerät bestimmt ist und mindestens einen
5 Durchgangskanal (12) zum Hindurchleiten eines dem Herausspülen des Bohrschlamms aus dem Bohrloch (15) dienenden Spülungsmediums aufweist, und eine becherförmig ausgebildete Fassung (2) mit darin untergebrachten konzentrischen Kränzen und axial verschiebbaren
10 gesteinerstörenden Elementen (5, 6) mit Schäften (8, 7), die mit dem Gehäuse (1) zusammenwirken, wobei die Fassung mit einem Mittel (9) zu ihrer axialen Verschiebung in bezug auf das Gehäuse (1) versehen ist und mindestens einen Durchgangskanal (14) zum Hin-
15 durchleiten des dem Herausspülen des Bohrschlamms aus dem Bohrloch (15) dienenden Spülungsmediums hat, dadurch gekennzeichnet, daß jedes gesteinerstörende Element (6) im Umfangskranz mit einem Mittel (16) zu seiner Feststellung in der Fassung (2) versehen ist, deren axiale Verschiebungslänge in bezug auf das Gehäuse (1) mindestens gleich der
20 Länge (H) des Verschleißteils des gesteinerstörenden Elementes (5, 6) ist.

2. Drehschlagsbohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Seitenfläche des Schaftes (8) jedes gesteinerstörenden Elementes (6) im Umfangskranz Ringnuten (20)
ausgeführt sind und daß das Mittel (16) zur Feststellung des genannten gesteinerstörenden Elementes (6)
30 als federbelastetes Sperrelement (17) ausgebildet ist, das mit dem zugehörigen Ringnut (20) in Eingriff kommt und in einem blinden Hohlraum (19) angeordnet

ausgeführten blinden ringförmigen Hohlraum (29) angeordnet ist, der mit dem Raum (13) zwischen der Fassung (2) und dem Gehäuse (1) in Verbindung steht.

5 6. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an der
Stirnfläche (21) der Fassung (2) auf der Seite des zu
zerstörenden Gesteins Stützelemente (22) befestigt
sind, deren Höhe dem Überstand der gesteinerstö-
renden Elemente (5, 6) über die genannte Stirnfläche
10 (21) hinaus gleich ist, wobei das Mittel (9) zur axi-
alen Verschiebung der Fassung (9) in bezug auf das
Gehäuse (1) eine Schlitzverbindung darstellt.

7. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein je-
15 der Abschnitt (25) der Stirnfläche des Gehäuses (1),
mit dem beim Bohren der Schaft (8) des gesteinerstö-
renden Elementes (6) im Umfangskranz zusammenwirkt, ge-
radlinig ausgeführt ist und zur Längsachse des genann-
ten gesteinerstörenden Elementes (6) senkrecht ver-
20 läuft.

8. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Län-
ge (c) des Abschnittes (25) der Stirnfläche des Ge-
häuses (1), mit der beim Bohren das gesteinerstö-
25 de Element (6) im Umfangskranz zusammenarbeitet, grö-
ßer ist als die Länge (d) des Abschnittes der Stirn-
fläche des Schaftes (8) des genannten gesteinerstö-
renden Elementes (6), die mit dem erwähnten Abschnitt
(25) des Gehäuses (1) zusammenwirkt.

30 9. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die ge-
samte Fläche des Durchgangsquerschnittes der in der
Fassung (2) ausgeführten genannten Durchgangskanäle
(14) zum Hindurchleiten des Spülungsmediums kleiner
35 als die gesamte Fläche des Durchgangsquerschnittes

ist, der in der Fassung (2) vorgesehen und mit dem Umfangskanal (4) in Verbindung steht, in dem das gesteinerstörende Element (6) Platz findet.

3. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (L) zwischen den an der Seitenfläche des Schaftes (8) des gesteinerstörenden Elementes (6) vorhandenen benachbarten Ringnuten (20) ausgehend von folgender Beziehung

$$L = (0,8-1,0) \frac{R_1 - R_2}{\cos \alpha}$$

gewählt ist, wobei R_1 der Halbmesser des Drehschlagbohrwerkzeuges (in m), R_2 der Halbmesser der Fassung (in m) sind und α den Neigungswinkel jedes gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz zur Stirnfläche der Fassung auf der Seite des zu zerstörenden Gesteins bedeutet, der zwischen 45° und 89° liegt.

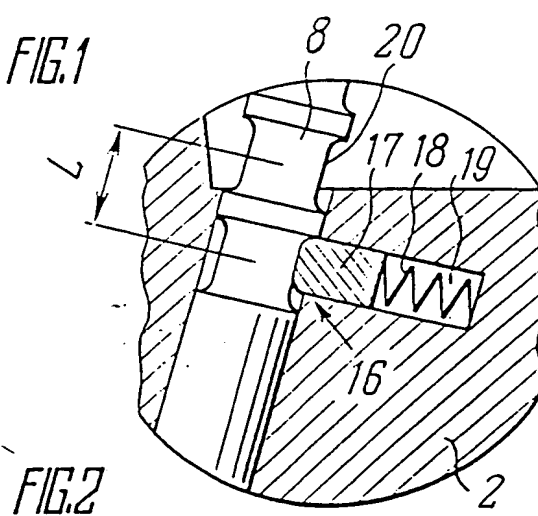
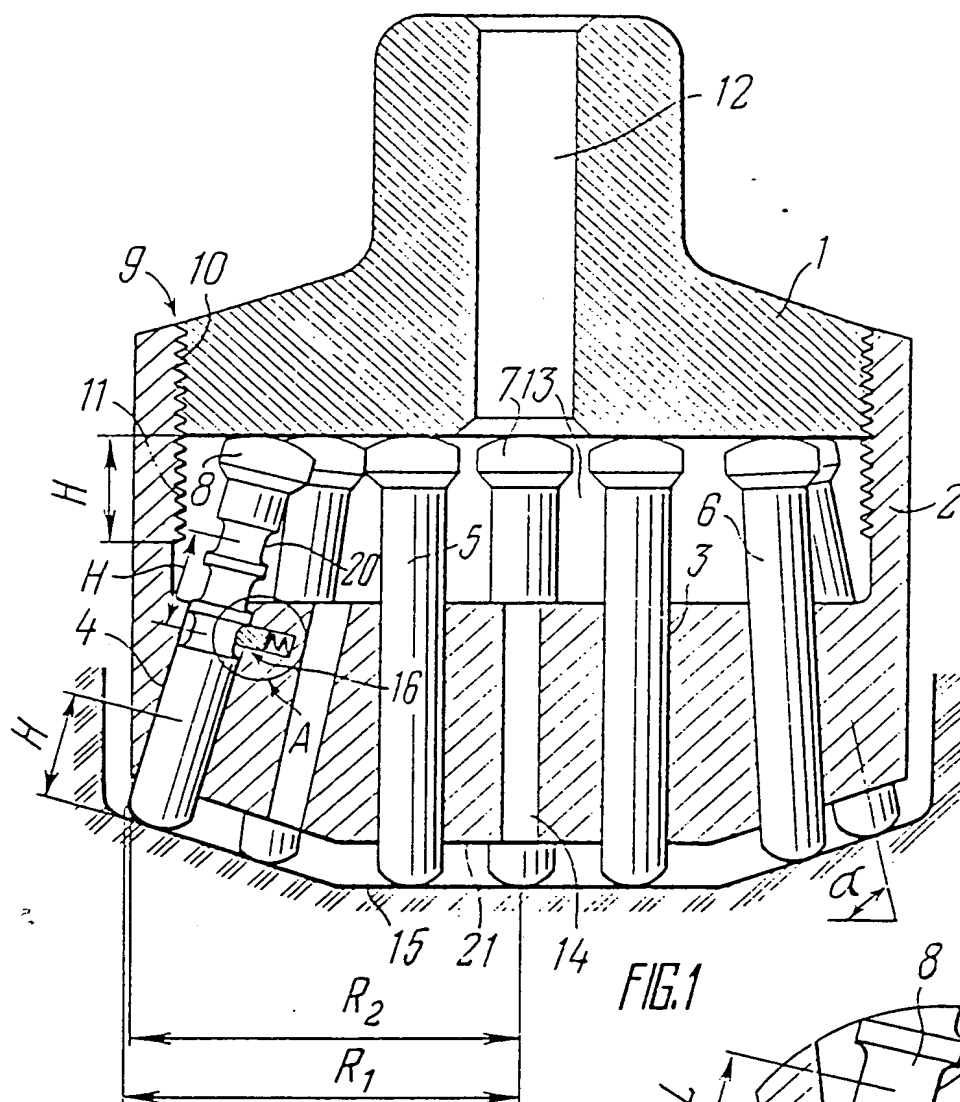
4. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (H) des Verschleißteils jedes gesteinerstörenden Elementes (5, 6) ausgehend von der Beziehung

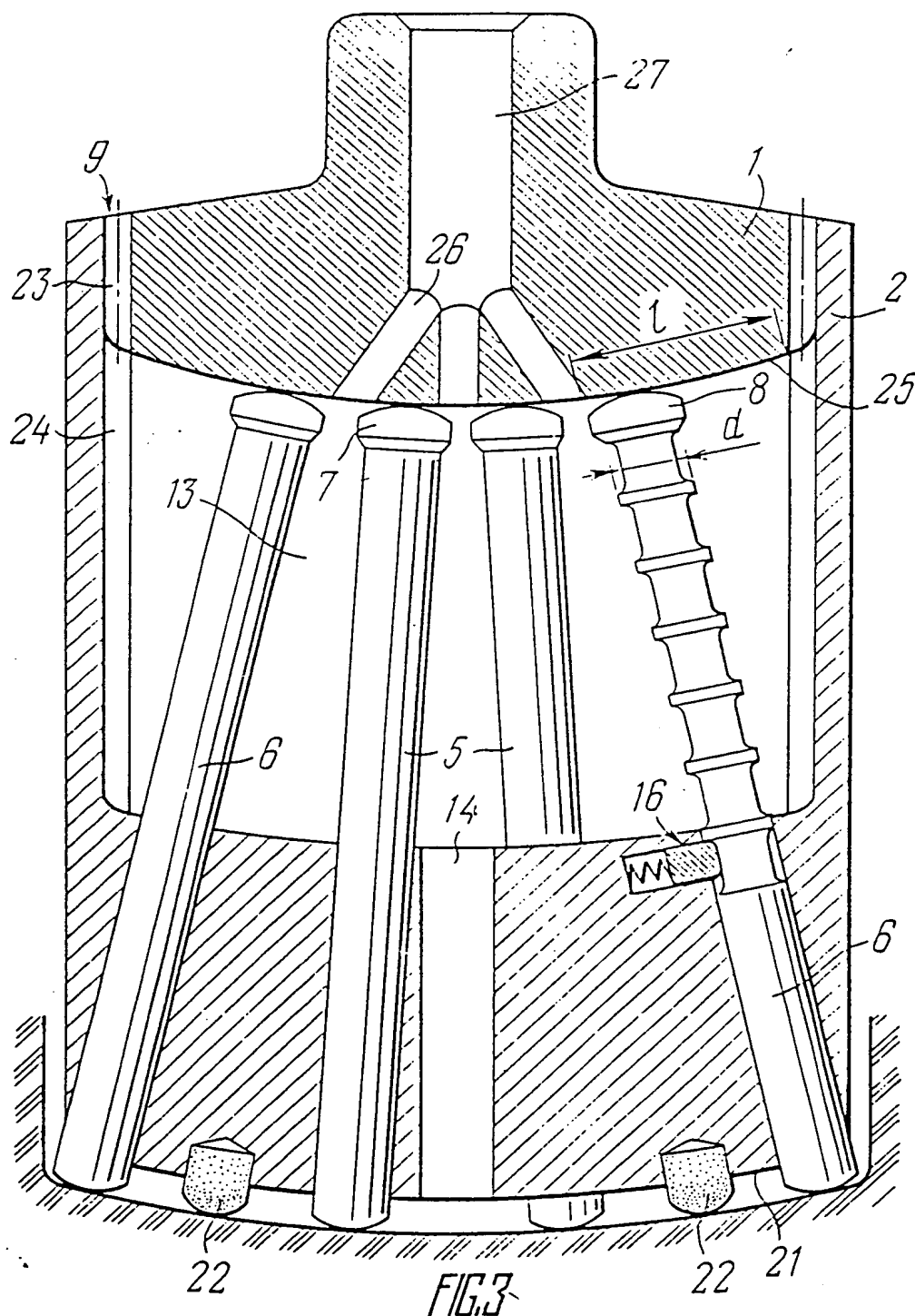
$$H = (n-1) \cdot L$$

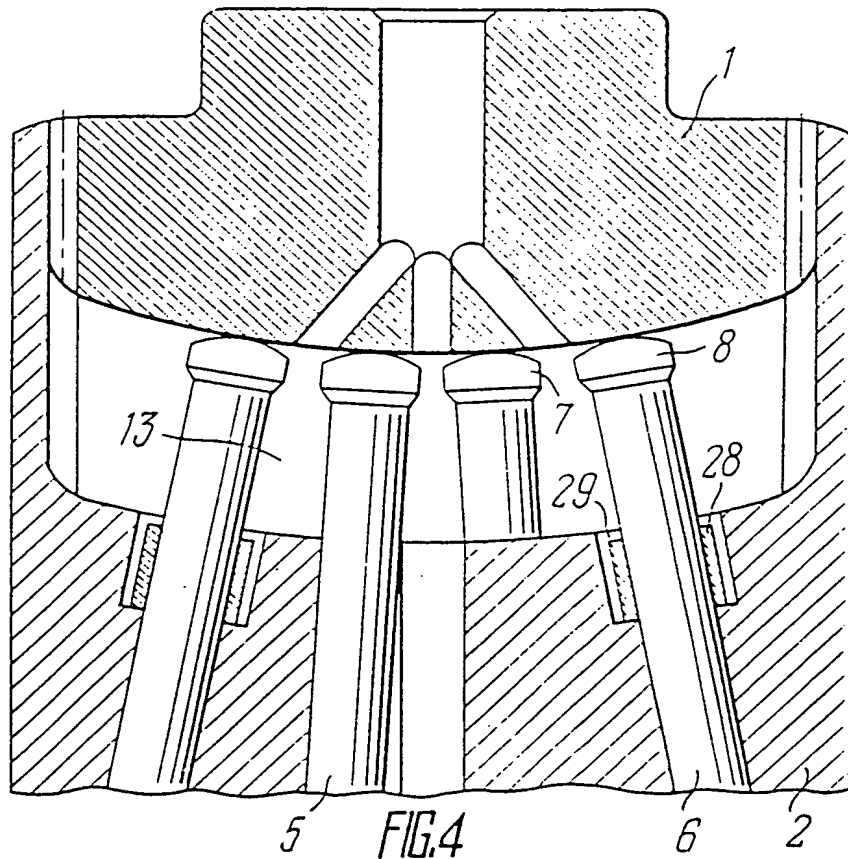
gewählt ist, wobei L der Abstand zwischen den benachbarten Ringnuten an der Seitenfläche des Schaftes des gesteinerstörenden Elementes (in m) und $n \geq 2$ die Anzahl der Ringdurchlässe an der Seitenfläche des gesteinerstörenden Elementes sind.

5. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (16) zur Feststellung jedes gesteinerstörenden Elementes (6) im Umfangskranz in bezug auf die Fassung (2) als Buchse (28) aus federndem Werkstoff ausgeführt ist, die das genannte gesteinerstörende Element (6) umschließt und in einem in der Fassung (2)

der im Gehäuse (1) vorgesehenen Durchgangskanäle (12) zum Hindurchschleiten des Spülungsmediums ist.







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 88/00285

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC IPC ⁴ - E 21 B 10/62		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	E 21 B 9/12, 9/35, 10/60, 10/62, 10/36, 10/10, 4/14	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	SU, A1, 284918, (M.Sh.Nasyrov et al.), 22 January 1971 (22.01.71), see the drawing	1
A	SU, A1, 985240, (Institut gornogo dela Sibirskogo otdele- nia AN SSSR), 03 January 1983 (03.01.83), see the claims	1
A	SU, A1, 1314038, (Vsesojuzny nauchno-issledovatel'sky institut transportnogo stroitel'stva et al.), 30 May 1987 (30.05.87), see the drawing	1, 6
A	US, A, 4765419, (HILTI AKTIENGESELLSCHAFT), 23 August 1988 (23.08.88), see the abstract	1
A	EP, A2, 0054721, (HAWERA PROBST GmbH+Co) 30 June 1982 (30.06.82), see the abstract & DE, A1, 3049135, 15.07.82	1

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"Δ" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
20 June 1989 (20.06.89)		24 July 1989 (24.07.89)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
ISA/SU		

EP - 0379584 (1) WO 89/11580 (1)
US 50 056 (2)
E21B4/16-E21B10/36-E21B10/38-
E21B10/56-E21B10/62-
-5-*T- E21B10/62

0379 584

Nummer der Anmeldung

RECHERCHENBERICHT

EP 89 90 6303

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-C- 317 204 (STAPF) * Figuren 1-4 *	1	E 21 B 10/62
A	US-A-1 653 900 (GREGORY) * Figuren 2,3 *	1	
A	DE-C- 268 171 (ANIEL) * Fig. *	1	
A	US-A-3 517 759 (CRUMBO) * Spalte 2, Zeilen 31-39 *	5	
A	US-A-4 117 897 (LLOYD) * Figur 1 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 21 B
Der ergänzende Recherchenbericht ist erstellt worden für die beigefügten Ansprüche.			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-04-1991	Prüfer PAUCNIK
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

This Page Blank (uspto)

PATENTANSPRÜCHE

1. Drehschlagbohrwerkzeug, enthaltend ein Gehäuse (1), das zur Zusammenwirkung mit einem Schlag- und Drehgerät bestimmt ist und mindestens einen Durchgangskanal (12) zum Hindurchleiten eines dem Herausspülen des Bohrschlamms aus dem Bohrloch (15) dienenden Spülungsmediums aufweist, und eine becherförmig ausgebildete Fassung (2) mit darin untergebrachten konzentrischen Kränzen und axial verschiebbaren gesteinerstörenden Elementen (5, 6) mit Schäften (8, 7), die mit dem Gehäuse (1) zusammenwirken, wobei die Fassung mit einem Mittel (9) zu ihrer axialen Verschiebung in bezug auf das Gehäuse (1) versehen ist und mindestens einen Durchgangskanal (14) zum Hindurchleiten des dem Herausspülen des Bohrschlamms aus dem Bohrloch (15) dienenden Spülungsmediums hat, das durch gekennzeichnet ist, daß jedes gesteinerstörende Element (6) im Umfangskranz mit einem Mittel (16) zu seiner Feststellung in der Fassung (2) versehen ist, deren axiale Verschiebungslänge in bezug auf das Gehäuse (1) mindestens gleich der Länge (H) des Verschleißteils des gesteinerstörenden Elementes (5, 6) ist.

2. Drehschlagsbohrwerkzeug nach Anspruch 1, das durch gekennzeichnet ist, daß an der Seitenfläche des Schaftes (8) jedes gesteinerstörenden Elementes (6) im Umfangskranz Ringnuten (20) ausgeführt sind und daß das Mittel (16) zur Feststellung des genannten gesteinerstörenden Elementes (6) als federbelastetes Sperrelement (17) ausgebildet ist, das mit der zugehörigen Ringnut (20) in Eingriff kommt und in einem blinden Hohlraum (19) angeordnet

ist, der in der Fassung (2) vorgesehen und mit dem Umfangskanal (4) in Verbindung steht, in dem das gesteinerstörende Element (6) Platz findet.

5 3. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 2, das durch gekennzeichnet ist, daß der Abstand (L) zwischen den an der Seitenfläche des Schaftes (8) des gesteinerstörenden Elementes (6) vorhandenen benachbarten Ringnuten (20) ausgehend von folgender Beziehung

10
$$L = (0,8-1,0) \frac{R_1 - R_2}{\cos \alpha}$$

gewählt ist, wobei R_1 der Halbmesser des Drehschlagbohrwerkzeuges (in m), R_2 der Halbmesser der Fassung (in m) sind und α den Neigungswinkel jedes gesteinerstörenden Elementes im Umfangskranz zur Stirnfläche der Fassung auf der Seite des zu zerstörenden Gesteins bedeutet, der zwischen 45° und 89° liegt.

15 4. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 3, das durch gekennzeichnet ist, daß die Länge (H) des Verschleißteils jedes gesteinerstörenden Elementes (5, 6) ausgehend von der Beziehung

20
$$H = (n-1) \cdot L$$

gewählt ist, wobei L der Abstand zwischen den benachbarten Ringnuten an der Seitenfläche des Schaftes des gesteinerstörenden Elementes (in m) und $n \geq 2$ die Anzahl der Ringdurchlässe an der Seitenfläche des gesteinerstörenden Elementes sind.

25 5. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, das durch gekennzeichnet ist, daß das Mittel (16) zur Feststellung jedes gesteinerstörenden Elementes (6) im Umfangskranz in bezug auf die Fassung (2) als Buchse (28) aus federndem Werkstoff ausgeführt ist, die das genannte gesteinerstörende Element (6) umschließt und in einem in der Fassung (2)

30

ausgeführten blinden ringförmigen Hohlraum (29) angeordnet ist, der mit dem Raum (13) zwischen der Fassung (2) und dem Gehäuse (1) in Verbindung steht.

5 6. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an der
Stirnfläche (21) der Fassung (2) auf der Seite des zu
zerstörenden Gesteins Stützelemente (22) befestigt
sind, deren Höhe dem Überstand der gesteinerstörenden
10 Elemente (5, 6) über die genannte Stirnfläche
(21) hinaus gleich ist, wobei das Mittel (9) zur axi-
alen Verschiebung der Fassung (9) in bezug auf das
Gehäuse (1) eine Schlitzverbindung darstellt.

15 7. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein je-
der Abschnitt (25) der Stirnfläche des Gehäuses (1),
mit dem beim Bohren der Schaft (8) des gesteinstörenden
Elementes (6) im Umfangskranz zusammenwirkt, ge-
radlinig ausgeführt ist und zur Längsachse des genann-
ten gesteinerstörenden Elementes (6) senkrecht ver-
20 läuft.

25 8. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Län-
ge (2) des Abschnittes (25) der Stirnfläche des Ge-
häuses (1), mit der beim Bohren das gesteinerstörenden
Element (6) im Umfangskranz zusammenarbeitet, grö-
ßer ist als die Länge (d) des Abschnittes der Stirn-
fläche des Schaftes (8) des genannten gesteinerstö-
renden Elementes (6), die mit dem erwähnten Abschnitt
(25) des Gehäuses (1) zusammenwirkt.

30 9. Drehschlagbohrwerkzeug nach Anspruch 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die ge-
samte Fläche des Durchgangsquerschnittes der in der
Fassung (2) ausgeführten genannten Durchgangskanäle
(14) zum Hindurchleiten des Spülungsmediums kleiner
35 als die gesamte Fläche des Durchgangsquerschnittes

der im Gehäuse (1) vorgesehenen Durchgangskanäle (12)
zum Hindurchschleiten des Spülungsmediums ist.